
Motivação e Objectivos:

- Implementação de sistemas de filtragem digital;
- Estabelecer a relação entre diferentes tipos de filtragem e resultados observados.
- Representação de informação no domínio do tempo e da frequência
- Utilizar as ferramentas de análise na frequência no contexto da análise de sinais variantes no tempo.

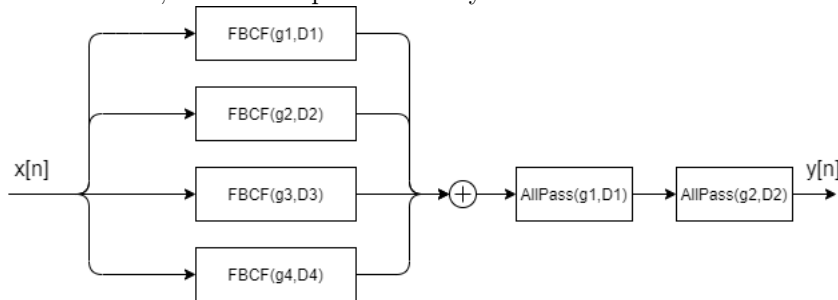
I. Processamento de Sinais e Classificação Automática

Pretende-se implementar um sistema de classificação automático que permita classificar sinais audio em duas classes: i) assobios; ii) palmas.

- Analise clips audio correspondentes a assobios e palmas e descreva características no domínio do tempo e frequência que caracterizem este tipo de ficheiros. Sugere-se calcular parametros estatísticos associados ao domínio da frequência de cada sinal.
- Desenvolva uma classificador que consiga classificar automaticamente ficheiros de cada um dos tipos.
- Para os ficheiros de assobio calcule o pitch associado.
- Demonstre o funcionamento com um conjunto de ficheiros de teste calculando a precisão do classificador.

II. Filtragem

Pretende-se implementar um sistema reverberação digital. Um dos modelo mais conhecido de reverberação artificial foi proposto por Schroeder^{1,2} e consiste na aplicação de Comb-filters, com expressão $FBCF(g, N) = \frac{1}{1-gz^{-N}}$, e allpass-filters, $AP(g, N) = \frac{-g+z^{-N}}{1-gz^{-N}}$. A estrutura base é a descrita no diagrama abaixo; os Comb-filter têm tipicamente delay entre 30 e 45 ms, os filtros allpass têm delays entre 1.7 – 5 ms.



- Implemente de forma independente os filtros $FBCF(g, N)$ e $AP(g, N)$. Caracterize-os no domínio da frequência e aplique a alguns sinais para testar a sua funcionalidade.
- Escolha um dos modelos de reverberação existente na literatura baseado nos filtros anteriores e implemente-o.
- Defina parametros g_i , D_i que permitam simular uma geometria de um quarto, ou de uma sala de concerto. Teste o sistema com sinais de voz gravados por si.

¹Schroeder, Manfred R, "Natural Sounding Artificial Reverberation"<http://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=849>

²https://ccrma.stanford.edu/~jos/pasp/Schroeder_Reverberators.html